

# VOICE CODING SIGNAL CONVERTER

**Publication number:** JP2002041091 (A)

**Publication date:** 2002-02-08

**Inventor(s):** NAKA NOBUHIKO; SAEGUSA MASATO; HAMA TOYOKAZU +

**Applicant(s):** NTT DOCOMO INC +

**Classification:**

- **international:** G10L19/00; H03M7/30; G10L19/00; H03M7/30; (IPC1-7): G10L19/00; H03M7/30

- **European:**

**Application number:** JP20000221160 20000721

**Priority number(s):** JP20000221160 20000721

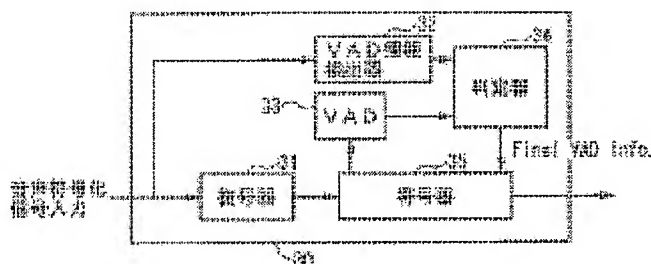
**Also published as:**

JP3954288 (B2)

## Abstract of JP 2002041091 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a voice coding signal converter which prevents a drop in efficiency in silent compression. **SOLUTION:** The voice coding signal converter inputs a first voice-coding signal, decodes the first voice-coding signal inputted, and obtains a second voice-coding signal by coding the voice signal thus obtained according to the second voice-coding method. In this case, the means for detecting silence- identifying information, which detects the silence-identifying information representing a silent interval generated by the silent compression contained in the first voice-coding signal; and the voice-coding signal converter, which executes the silent compression when the voice signal is coded according to the second voice-coding method in consideration of the result of the detection by the means for detecting the silence-identifying information; attain the purpose.

本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置の構成例を示すブロック図



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-41091

(P2002-41091A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマワード\*(参考)

G 1 0 L 19/00

H 0 3 M 7/30

B 5 D 0 4 5

H 0 3 M 7/30

G 1 0 L 9/18

A 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-221160(P2000-221160)

(22)出願日 平成12年7月21日(2000.7.21)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 仲 信彦

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 三枝 正人

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

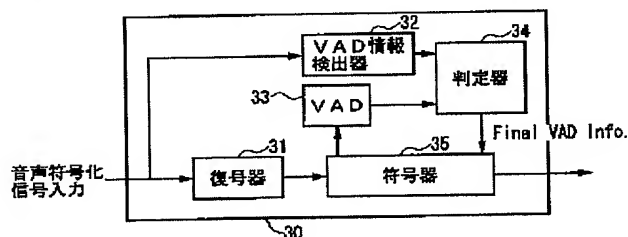
(54)【発明の名称】 音声符号化信号変換装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】無音圧縮の効率の低下を防止できるようにした音声符号化信号変換装置を提供する。

【解決手段】第一の音声符号化信号を入力し、その入力された第一の音声符号化信号を復号し、得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化して第二の音声符号化信号を得るようにした音声符号化信号変換装置において、上記第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音区間を表す無音識別情報を検出する無音識別情報検出手段と、該無音識別情報検出手段での検出結果を考慮して音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化するに際して無音圧縮を行なうようにした音声符号化信号変換装置にて達成される。

本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置の構成例を示すブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音声信号の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該音声信号を第一の音声符号化方式にて符号化して得られた第一の音声符号化信号を入力し、その入力された第一の音声符号化信号を復号し、更に、その復号にて得られた音声信号の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化して第二の音声符号化信号を得るようにした音声符号化信号変換装置において、上記第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音区間を表す無音識別情報を検出する無音識別情報検出手段と、

該無音識別情報検出手段での検出結果を考慮して上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間を判定する判定手段とを有し、

該判定手段での判定結果に基づいて上記復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化するに際して無音圧縮を行なうようにした音声符号化信号変換装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の音声符号化信号変換装置において、

上記判定手段は、処理対象の信号部分が上記無音識別情報検出手段にて無音識別情報の検出された信号部分であるか否かを判定する手段を有し、

処理対象の信号部分が上記無音識別情報検出手段によって無音識別情報の検出された信号部分であることが上記手段にて判定されたときに、当該信号部分が無音区間であると判定するようにした音声符号化信号変換装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の音声符号化信号変換装置において、

上記判定手段は、上記無音識別情報検出手段での検出結果と上記復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に検出される無音区間、有音区間を表す音声検出情報とに基づいて、上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間を判定するようにした音声符号化信号変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声符号化信号変換装置に係り、詳しくは、音声信号を 1 の音声符号化方式に従って符号化して得られる音声符号化信号を他の音声符号化方式にて符号化された音声符号化信号に変換する音声符号化信号変換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 異なる音声符号化方式（例えば、CELP: Code Excited Linear Prediction、ADPCM: Adaptive Differential PCM や  $\mu$ -law PCM 等）を採用する種々の音声通信システムがある。このように異なる音声符号化方式を採用する音声通信システムの通信端末間で通信を行う場合、一方の音声通信システムで採用される

音声符号化方式による符号化によって得られた音声符号化信号を他方の音声通信システムで採用される音声符号化方式にて符号化された音声符号化信号に変換する必要がある。

【0003】 このような音声符号化信号の変換を行なう音声符号化信号変換装置は、例えば、図 5 に示すように構成される。

【0004】 図 5 において、音声符号化信号変換装置 50 は、第一の音声通信システムにおける通信端末 10 からの音声符号化信号（ ）を第二の音声通信システムで採用される音声符号化方式に従って符号化した音声符号化信号（ ）に変換し、その変換にて得られた音声符号化信号（ ）を第二の音声通信システムにおける通信端末 40 に対して送出する。

【0005】 更に、詳細な構成について説明すると、第一の音声通信システムにおける通信端末 10 は、第一の符号器 1 と第一の VAD (Voice Activate Detection) 検出器 2 とを有している。第一の符号器 1 は、ユーザから通信端末 10 に入力される音声に対応した音声信号

（ ）を第一の音声符号化方式に従って符号化する。第一の VAD 検出器 2 は、第一の符号器 1 の処理の過程で得られる信号から入力音声信号の電力変動スペクトルやピッチ相関等の特徴パラメータを抽出し、その特徴パラメータに基づいて入力音声信号の有音区間、無音区間を表す音声信号検出情報（以下、VAD 情報という）を生成する。上記第一の符号器 1 は、入力音声信号を符号化する際に、第一の VAD 検出器 2 からの VAD 情報に基づいて入力音声信号の有音区間については上述したように第一の音声符号化方式に従って符号化を行ない、入力音声信号の無音区間については無音圧縮の手法に従って符号化を行っている。このように無音圧縮の手法を用いることにより無音区間の音声信号を効率的に符号化することが可能となる。

【0006】 上記通信端末 10 からの第一の音声符号化信号（ ）が供給される音声符号化信号変換装置 50 は、第一の復号器 3、第二の符号器 4 及び第二の VAD 検出器 5 を有している。第一の復号器 3 は、通信端末 10 からの音声符号化信号（ ）を上記第一の音声符号化方式に対応したアルゴリズムに従って復号して音声信号（ ）を再生する。第二の符号器 4 は、その再生された音声信号（ ）を上記通信端末 10 と音声通信を行う通信端末 40 が接続された音声通信システムにて採用される第二の音声符号化方式に従って符号化する。また、第二の VAD 検出器 5 は、上記通信端末 10 に搭載される第一の VAD 検出器 2 と同様に、音声信号（ ）の有音区間、無音区間を検出してそれらを表す VAD 情報を生成する。そして、第二の符号器 4 は、上記再生された音声信号（ ）を符号化する際に、第二の VAD 検出器 2 からの VAD 情報に基づいて特にその音声信号（ ）の無音区間については無音圧縮の手法に従って符号化

を行なっている。

【0007】上記のようにして第二の符号器 4 から出力される音声符号化信号 ( ) は、第二の音声通信システムにおける通信端末 40 に送出される。

【0008】上記音声符号化信号変換装置 50 からの音声符号化信号 ( ) を受信する第二の音声通信システムにおける通信端末 40 は第二の復号器 6 を有している。第二の復号器 6 は、上記第二の符号化方式に対応したアルゴリズムに従って上記受信した音声符号化信号 ( ) を復号して音声信号 ( ) を出力する。

【0009】上記のようにして第一の音声通信システムの通信端末 10 から発せられた音声信号 ( ) が第二の音声通信システムの通信端末 40 において音声信号 ( ) として得られる。これにより、第一の音声通信システムに接続された通信端末 10 から第二の音声通信システムに接続された通信端末 40 への音声通信が行なわれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】第一の音声符号化方式の符号化にて得られた音声符号化信号 ( ) を直接第二の音声符号化方式に従って符号化された音声符号化信号 ( ) に変換することができない。そのため、上記音声符号化信号変換装置 50 では、上述したように、第一の音声符号化方式による符号化にて得られた音声符号化信号 ( ) を復号して一旦音声信号 ( ) に戻してから、その音声信号 ( ) を第二の音声符号化方式に従って符号化するようにしている。

【0011】しかし、音声信号の符号化、その符号化により得られた音声符号化信号の復号、更に、復号にて得られた音声信号の符号化を行なう過程で歪みが生じ、最終の第二の音声符号化方式に従って音声信号を符号化する際に元の音声信号を忠実に表す特徴パラメータ（電力変動、ピッチ相関など）を抽出することが困難になる。特に、音声符号化方式として CELP アルゴリズムが用いられている場合、その CELP アルゴリズムが音声モデルを使用して符号化を行なうことから雑音成分（無音区間）も音声的に変化してしまう。その結果、上記第二の VAD 検出器 5 にて生成される VAD 情報に基づいた無音区間、有音区間の判定において、本来無音区間であるべき信号部分が有音区間として判断されてしまう場合がある。このように第二の VAD 検出器 5 において、元の音声信号 ( ) では無音区間であるべき信号部分が有音区間として得られると、無音区間が減って無音圧縮の効率が低下してしまう。

【0012】そこで、本発明の課題は、無音圧縮の効率の低下を防止できるようにした音声符号化信号変換装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、請求項 1 に記載されるように、音声信号

の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該音声信号を第一の音声符号化方式にて符号化して得られた第一の音声符号化信号を入力し、その入力された第一の音声符号化信号を復号し、更に、その復号にて得られた音声信号の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化して第二の音声符号化信号を得るようにした音声符号化信号変換装置において、上記第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音区間を表す無音識別情報を検出する無音識別情報検出手段と、該無音識別情報検出手段での検出結果を考慮して上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間を判定する判定手段とを有し、該判定手段での判定結果に基づいて上記復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化するに際して無音圧縮を行なうように構成される。

【0014】音声信号の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該音声信号を第一の音声符号化方式にて符号化して得られた第一の音声符号化信号が当該音声符号化信号変換装置に入力される。このような第一の音声符号化信号が入力された音声符号化信号変換装置では、無音識別情報検出手段が入力された第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音区間を表す無音識別情報の検出処理を行なう。入力された第一の音声符号化信号が復号され、その復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に、上記無音識別情報検出手段での検出結果が考慮されて上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間が判定される。そして、その判定結果に基づいて上記復号にて得られた音声信号の無音圧縮がなされると共に第二の音声符号化方式に従った符号化処理が行なわれる。

【0015】この符号化処理により得られた第二の音声符号化信号が上記第一の音声符号化信号から変換された音声符号化信号として当該音声符号化変換装置から送出される。

【0016】上記のような音声符号化信号変換装置では、入力された第一の音声符号化信号を復号して得られた音声信号を第二の音声符号化信号に符号化する際に、第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音区間を表す無音識別情報の検出結果を考慮して、その復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間が判定される。このため、復号にて得られた音声信号における第一の音声符号化信号の無音区間に対応した信号部分については無音区間として判定することが可能となる。その結果、その復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化信号に符号化する際に、上記第一の音声符号化信号を得る際の無音圧縮と同等の無音圧縮を行なうことが可能となる。

【0017】復号により得られた音声信号を第二の音声符号化信号に符号化する際に、上記第一の音声符号化信

号を得る際の無音圧縮と同等の無音圧縮を確実にこなえるという観点から、本発明は、請求項 2 に記載されるように、上記音声符号化信号変換装置において、上記判定手段は、処理対象の信号部分が上記無音識別情報検出手段にて無音識別情報の検出された信号部分であるか否かを判定する手段を有し、処理対象の信号部分が上記無音識別情報検出手段によって無音識別情報の検出された信号部分であることが上記手段にて判定されたときに、当該信号部分が無音区間であると判定するように構成することができる。

【0018】更に、元の音声信号を第一の音声符号化方式にて符号化する際に、音声信号の無音区間、有音区間の検出精度が低い場合がありうる。この検出精度は、上記無音識別情報検出手段での検出結果に影響を与える。このような状況を考慮してできるだけ無音圧縮の効率の低下を防止できるようにするという観点から、本発明は、請求項 3 に記載されるように、上記各音声符号化信号変換装置において、上記判定手段は、上記無音識別情報検出手段での検出結果と上記復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に検出される無音区間、有音区間を表す音声検出情報とに基づいて、上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間を判定するように構成することができる。

【0019】このような音声符号化信号変換装置では、無音識別情報検出手段での検出結果と、更に、上記復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に検出される無音区間、有音区間を表す音声検出情報の双方に基づいて、上記復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間が判定される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0021】本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置が適用される音声通信システムは、例えば、図 1 に示すように構成される。

【0022】図 1 において、この音声通信システムは、例えば、PDC (Personal Digital Cellular) 方式の移動通信システムである。この移動通信システムにおいて、移動機 (携帯電話機) 10 が無線基地局 20 及びその無線基地局 20 の接続されたネットワーク NW を介して他の電話端末 (図示略) と音声通信を行うようになっている。また、ネットワーク NW 内の交換局には音声符号化信号変換装置 30 が設置されている。上記移動機 10 が当該移動通信システム以外の音声通信システムにおける通信端末 (例えば、固定電話システムにおける固定電話器) と音声通信を行う場合、上記音声符号化信号変換装置 30 を介して他の音声通信システムの通信端末と音声通信を行う。

【0023】この移動機 10 は、前述した通信端末 10 と同様に、ユーザから発生された音声に対応した音声信

号の無音区間について無音圧縮を行なうと共に当該音声信号を第一の音声符号化方式 (例えば、CELP) に従って符号化する。そして、その符号化によって得られた音声符号化信号が移動機 10 から無線基地局 20 に対して送信される。この音声符号化信号を無線基地局 20 を介して入力する音声符号化信号変換装置 30 は、例えば、図 2 に示すように構成されている。

【0024】図 2 において、この音声符号化信号変換装置 30 は、復号器 31、VAD 情報検出器 32、VAD 検出器 33、判定器 34 及び符号器 35 を有している。復号器 31 は、入力される音声符号化信号をその符号化方式に対応したアルゴリズムに従って復号して音声信号を再生する。VAD 情報検出器 32 は、入力された音声符号化信号に含まれるプリアンプル・ポストアンプルや SID などの無音圧縮した際の無音区間を表す情報を検出する。

【0025】VAD 検出器 33 は、従来の装置 (図 5 参照) と同様に、復号器 31 からの音声信号が符号器 35 にて符号化される際に特徴パラメータ (電力変動スペクトルやピッチ相関など) を抽出して、その音声信号の有音区間と無音区間を表す VAD 情報を生成する。判定器 32 は、上記 VAD 情報検出器 32 での検出結果と VAD 検出器 33 からの再生された音声信号の無音区間、有音区間を表す VAD 情報に基づいて有音区間、無音区間の判定を行なう。判定器 32 は、その判定結果を最終的な VAD 情報として符号器 35 に供給する。

【0026】符号器 35 は、移動機 10 の通信相手となる通信端末が接続された音声通信システム (例えば、固定電話器が接続される固定電話システム) にて採用される第二の音声符号化方式 (例えば、 $\mu$ -law PCM) に従って、上記復号器 31 からの再生された音声信号を符号化して音声符号化信号を生成する。その符号化に際して、上記判定器 34 から供給される最終的な VAD 情報に基づいて無音区間については無音圧縮の手法により符号化が行なわれる。そして、符号器 35 からの音声符号化信号は移動機 10 の通信相手となる通信端末に対して伝送される。

【0027】上記判定器 34 は、例えば、図 3 に示す手順に従って処理を行なう。

【0028】図 3 において、VAD 情報検出器 32 での検出結果が取得される (S1)。この検出結果は、入力された音声符号化信号に含まれる無音圧縮した際の無音区間を表す情報の有無を表している。このことから、この検出結果に基づいて、処理対象となる信号部分が無音区間か否かが判定される (S2)。その処理対象となる信号部分が無音区間であると判定されると (S2 で YES)、その処理対象となる信号部分が無音区間であると判定結果が出力される (S5)。

【0029】一方、その処理対象となる信号部分が無音区間でないと判定されると (S2 で NO)、更に、再生

された音声信号の無音区間、有音区間を表すVAD情報がVAD検出器33から取得される(S3)。そして、そのVAD情報に基づいて、当該処理対象となる信号部分が無音区間か否かが判定される(S4)。ここで、当該処理対象となる信号部分が無音区間でないと判定されると(S4でNO)、当該処理対象となる信号部分が有音区間であるとする判定結果が出力される(S6)。

【0030】更に、上記VAD情報検出器32での検出結果に基づいて当該処理対象となる信号部分が無音区間でない(有音区間である)と判定された場合であっても(S2でNO)、上記VAD検出器33からのVAD情報に基づいて当該処理対象となる信号部分が無音区間であると判定されると(S4でYES)、当該処理対象となる信号部分が無音区間であるとする判定結果が出力される(S5)。

【0031】無線基地局20からの音声符号化信号が順次音声符号化信号変換装置30に入力する過程で、所定の信号部分毎に判定器34での上述した処理が繰返し実行される。そして、その過程で、判定器34から出力される最終的な無音区間、有音区間を表すVAD情報に基づいて符号器35が無音区間と判定された信号部分では無音圧縮の処理を行ない、有音区間と判定された信号部分では第二の音声符号化方式に従った符号化処理を行なう。

【0032】上述した音声符号化信号変換装置30での処理によれば、図4に示すように、復号器31での復号処理にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に生成されるVAD情報( )が有音区間を示す信号部分であっても、その信号部分は、入力される音声符号化信号( )に無音圧縮の際の無音区間を表す情報(例えば、SID)が含まれていれば、最終的に無音区間であると判定される。その結果、上記符号器35から出力される第二の音声符号化方式での符号化により得られた音声符号化信号( )では、その信号部分が無音区間として確実に無音圧縮されることになる。

【0033】また、図5に示すように、入力される音声符号化信号( )の無音区間を表す情報が含まれない信号部分であっても(図3のS2でNO)、その信号部分は、復号器31での復号処理にて得られた音声信号を第二の音声符号化方式に従って符号化する際に無音区間を表すVAD情報( )が得られていれば(図3のS4でYES)、最終的に無音区間であると判定される。その結果、上記符号器35から出力される第二の音声符号化方式での符号化により得られた音声符号化信号( )では、その信号部分が無音区間として確実に無音圧縮され

ることになる。なお、上記例では、移動機10から他の音声通信システムに接続された通信端末への通信について説明したが、その他の音声通信システムに接続された通信端末から上記移動機10への通信についても、同様の手順に従って、第二の音声符号化方式での符号化により得られた音声符号化信号が第一の音声符号化方式に従って符号化された音声符号化信号に変換される。

【0034】なお、上記例において、VAD情報検出器32が無音識別情報検出手段に対応し、判定器34が判定手段に対応する。

【0035】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1乃至3記載の本願発明によれば、第一の音声符号化信号に含まれる無音圧縮により生成された無音識別情報の検出結果を考慮して復号にて得られた音声信号の無音区間、有音区間が判定されるため、復号にて得られた音声信号における第一の音声符号化信号の無音区間に対応した信号部分については無音区間として判定することが可能となる。その結果、その復号にて得られた音声信号を第二の音声符号化信号に符号化する際に、上記第一の音声符号化信号を得る際の無音圧縮と同等の無音圧縮を行なうことが可能となり、無音圧縮の効率の低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置が適用される音声通信システムの一例を示す図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2に示す音声符号化信号変換装置における判定器の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】音声符号化信号変換装置内の各信号における無音区間、有音区間の状態の一例を示す図である。

【図5】音声符号化信号変換装置内の各信号における無音区間、有音区間の状態の他の一例を示す図である。

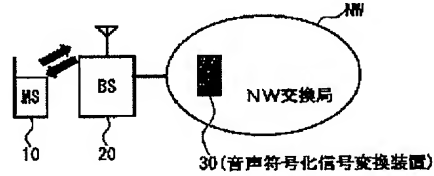
【図6】従来の音声符号化信号変換装置の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 移動機
- 20 無線基地局
- 30 音声符号化信号変換装置
- 31 符号器
- 32 VAD情報検出器
- 33 VAD検出器
- 34 判定器
- 35 符号器

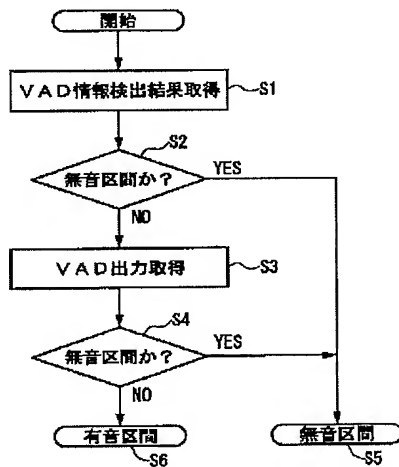
【図 1】

本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置が適用される音声通信システムの一例を示す図



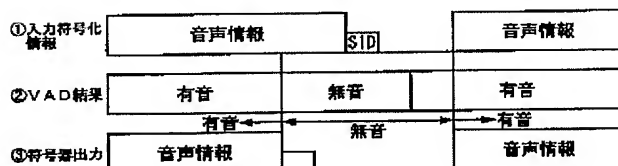
【図 3】

図 2 に示す音声符号化信号変換装置における判定器の処理手順の一例を示すフローチャート



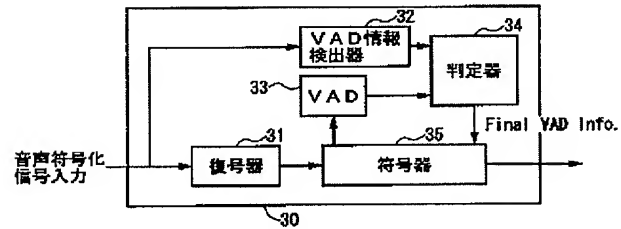
【図 5】

音声符号化信号変換装置内の各信号における無音区間、有音区間の状態の他の一例を示す図



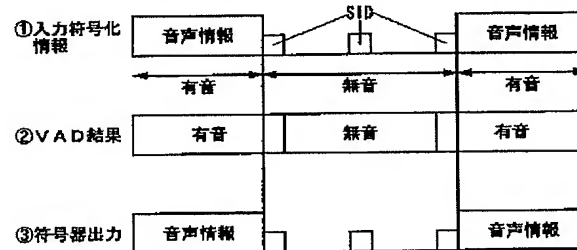
【図 2】

本発明の実施の一形態に係る音声符号化信号変換装置の構成例を示すブロック図



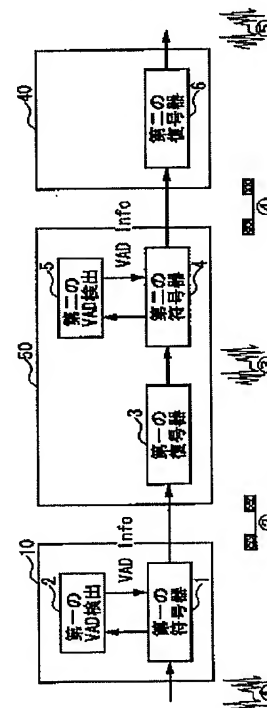
【図 4】

音声符号化信号変換装置内の各信号における無音区間、有音区間の状態の一例を示す図



【図 6】

従来の音声符号化信号変換装置の一例を示すブロック部



フロントページの続き

(72)発明者 浜 豊和

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5D045 DA20

5J064 AA02 BA13 BB13 BC00 BC02  
BC29 BD02